

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CURITIBANOS
RICARDO HIROSHI HARAMOTO

**EFEITOS DA ADOÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO SOBRE A
QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA CEBOLA**

Curitibanos

2016

RICARDO HIROSHI HARAMOTO

**EFEITOS DA ADOÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO SOBRE A
QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA CEBOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Agronomia da Universidade Federal
de Santa Catarina, Centro de Curitibanos, como
requisito para obtenção do Título de Bacharel
em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Leonel Bottega.

Curitibanos
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Haramoto, Ricardo Hiroshi
EFEITOS DA ADOÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO SOBRE A
QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA CEBOLA / Ricardo
Hiroshi Haramoto ; orientador, Eduardo Leonel Bottega -
Curitiba, SC, 2016.
28 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitiba. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

1. Agronomia. 2. Cebola. 3. Sistema de plantio direto.
4. Curitiba. I. Bottega, Eduardo Leonel. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Agronomia. III. Título.

Ricardo Hiroshi Haramoto

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA CULTURA DE CEBOLA EM SISTEMADE
PLANTIO DIRETO**

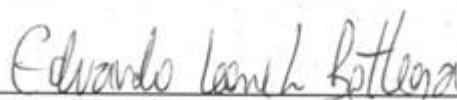
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Agronomia.

Curitiba, 14 de julho de 2016.



Prof. Dr. Samuel Luiz Fioreze
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Eduardo Leonel Bottega,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Profª. Drª. Elis Borcioni
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Jonatas Thiago Piva
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai, Kaoru Antônio Haramoto, minha mãe Sueli Watanab Haramoto e meu irmão Douglas Kaoru Haramoto, pela paciência e apoio nesses últimos anos de estudos. Obrigado.

Ao professor Eduardo Leonel Bottega, pelos ensinamentos e apoio nos momentos acadêmicos, aos demais professores da universidade, pelos conhecimentos transmitidos, aos técnicos e administrativo do campus, a direção do curso de agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos pelo ótimo trabalho que está sendo realizado.

RESUMO

O uso do sistema de plantio direto ajuda a amenizar os custos e ajuda na conservação do solo. Perante o exposto o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da velocidade e profundidade de semeadura sobre a distribuição longitudinal de sementes, qualidade e produtividade de cebola. O estudo foi realizado no município de Curitibanos/SC em área comercial de 9 hectares, realizado com a semeadura direta, com profundidades de 0,02, 0,045 e 0,055 m e velocidades 4, 6 e 8 km h⁻¹. Utilizou-se uma semeadora-adubadora de precisão composta por sete linhas. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial de 3x3 com quatro repetições. Cada parcela ocupou área de 2,10 m² (2,10 m x 1 m), sendo utilizado nas avaliações as três linhas centrais, desprezando duas linhas marginais a estas, totalizando uma área útil de 0,9 m² (0,9 m x 1 m). Foi avaliada a distribuição longitudinal de sementes, a qualidade de bulbos e a produtividade da cultura. A produtividade da cultura e o diâmetro de bulbos de cebola não foram influenciadas pelas velocidades e profundidades de semeadura estudadas. A profundidade de semeadura não influenciou a distribuição longitudinal de sementes de cebola. O aumento da velocidade de semeadura de cebola ocasionou maior incidência de espaçamentos falhos.

Palavras-chave: *Allium cepa*. Velocidade de semeadura. Distribuição longitudinal.

ABSTRACT

The use of direct seeding system helps minimize costs and in soil conservation. In view of the above, the study was to evaluate in which speed and depth of seeding provides better longitudinal distribution of seeds. Determine which speed and sowing depth provides higher quality and greater productivity of onion bulbs. The study was conducted in Curitibanos/SC in a commercial area of 9 hectares, carried out with the direct seeding, with depths of 0.035, 0,045 and 0,055 m and speeds 4, 6 and 8 km/h, forming a factorial 3x3 design in a randomized block design with four replications. Each plot with an area of 2.10 m² (2.10 mx 1 m), using only the three central rows, ignoring the last four lines, totaling 0.9 m² (0.9 mx 1 m). The longitudinal distribution of seeds, the quality of bulbs and crop yield was evaluated. The onion crop yield was not influenced by the speed and sowing depths studied. The diameter of onion bulbs was not influenced by the speed and sowing depths studied. The depth of seeding did not affect the longitudinal distribution of onion seeds. Increased speed on onion seeding rate resulted in higher incidence of failed spacings.

Key words: *Allium cepa*. Sowing speed. Longitudinal distribution.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	CEBOLA	11
2.2	SISTEMA DE PLANTIO DIRETO	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1	DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES	17
4.2	DIÂMETRO MÉDIO DOS BULBOS	19
4.3	PRODUTIVIDADE	22
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
5	CONCLUSÃO	25
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa*) é a terceira maior olerícola em termos de importância econômica no Brasil, perdendo apenas para o tomate e a batata. Pode ser cultivada em quase todas as regiões brasileiras, sendo os maiores produtores os estados de Santa Catarina, Goiás, Rio Grande do Sul, Bahia e Paraná (BOEING, 2002). Em Santa Catarina a cebola é uma grande fonte de renda para diversos produtores, considerando que o estado é responsável por 32,1% da produção nacional em uma área de 18.861 hectares (IBGE, 2013). Destaque para produção das regiões de Ituporanga, Alfredo Wagner, Aurora, Lebon Régis e Curitibanos que são as cidades com maior participação de produção da cultura (EPAGRI, 2012).

A área brasileira de cultivo decresceu em quase todos os estados com exceção de Minas Gerais que aumentou a sua área plantada em 10,5% devido ao emprego de tecnologias de produção tais como o plantio direto, irrigação por pivô, colheita mecanizada. Em Santa Catarina a área plantada foi a mesma de 2012, fato este justificado pela falta de mão de obra. O incremento de áreas de cultivo da cebola está associado ao emprego de tecnologias para sua produção, destacando-se o sistema de plantio direto. O sistema é uma técnica que apesar de necessitar de maior tecnologias e cuidados na sua implantação, traz enormes benefícios como a conservação do solo e da água, maior rendimento da cultura, menor uso de agroquímicos, menor necessidade de uso de adubos e menor uso de mão de obra EMBRAPA (2011).

Os diferentes espaçamentos no plantio interferem diretamente com o rendimento final da cultura (ANDRADE et al., 2002). Ao conseguir um arranjo adequado, é notório uma menor quantidade de plantas daninhas, maior estande de plantas e se consegue um incremento na radiação solar interceptada pela cultura. Para atingir o sistema ideal de plantio direto é necessário estudar a regulagem da semeadora (TOURINO et al., 2002). JASPER et al. (2011) citam que a velocidade de trabalho da semeadora influencia diretamente sobre seu desempenho, afetando a distribuição espacial das sementes no sulco, o que influi sobre a produtividade final.

Um dos maiores problemas para produtores de cebola no sul do país é a falta de mão de obra e seu custo, por ser necessário o plantio de mudas e seu posterior

transplântio. O sistema de sementeira direta elimina essas etapas, diminuindo a necessidade de mão de obra.

O sistema de sementeira direta para cebola começou a ser implantado a pouco tempo, então existem poucos trabalhos sobre o assunto, e qual sua melhor forma de implantação. Estudos desta natureza são necessários, pois servem de informação, auxiliando os produtores no planejamento do processo de implantação da cultura.

A cultura da cebola é de grande importância para a região de Curitiba, porém assim como em todo o estado, seu cultivo demanda de tecnologias que visam reduzir os altos custos de produção, ocasionados principalmente pela baixa oferta de mão de obra que chega a custar R\$10.000 por hectare. Uma das alternativas a serem estudadas é o emprego do plantio direto no estabelecimento da cultura  campo, alternativa esta que, além de reduzir a necessidade de mão de obra, reduz também os custos de implantação da cultura.

Além da redução de custo na implantação da lavoura, o plantio direto apresenta-se como uma tecnologia conservacionista, fato este justificado pela não necessidade de preparar o solo. O não preparo do solo mantm este protegido pela camada de palha formada no cultivo anterior, diminui a perda de solo por erosão e a lixiviação de nutrientes, além de suprimir a germinação e emergência de plantas daninhas, que competem com a cultura por luz, água, nutrientes e espaço físico.

O emprego da tecnologia do sistema de plantio direto em culturas olerícolas é relativamente novo se comparado ao sistema de plantio direto em gros, o que justifica a falta de informação e recomendação técnica sobre sua utilização, em especial sobre a velocidade de sementeira e a profundidade de deposição das sementes, estudos que buscam determinar estes parâmetros são de fundamental importância, pois a velocidade e a profundidade de sementeira influenciam de forma direta na capacidade operacional do conjunto mecanizado, ou seja, quanto de área  possível se trabalhar por unidade de tempo, além de determinarem a qualidade e uniformidade do estande de plantas, fundamental para obter-se o máximo rendimento de uma cultura.

O presente trabalho de conclusão de curso objetivou determinar qual combinação de velocidade e profundidade de sementeira proporciona melhor distribuição longitudinal de sementes, maior qualidade e produtividade da cultura da cebola.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CEBOLA

A cebola (*Allium cepa* L.) pertence à família Alliacea mesma família do alho, alho poró e cebolinha. Tem seu centro de origem a Ásia central, porém não há relatos de cultivares selvagens. É uma planta herbácea que pode atingir 60 cm de altura com folhas tubulares compridas e ocas, dispostas alternadamente pelo caule. Suas raízes podem atingir 60 cm de profundidade, mas geralmente não passam dos 20 cm. A parte comercial é o bulbo tunicado, que pode variar de acordo com o formato, cor, pungência e tamanho (EMBRAPA, 2000).

A cebola é uma planta bienal, de ciclo completo com etapa vegetativa que é a parte de interesse para os produtores em que ocorre o desenvolvimento e amadurecimento do bulbo, e etapa reprodutiva que interessa apenas aos produtores de sementes de cebola, sendo que ao pendoar, o bulbo da cebola se modifica, não sendo viável sua comercialização. O desenvolvimento da cultura é dependente da quantidade de luz absorvida, quantidade de água disponível para a planta, e temperatura com ideal entre 11 a 25°C, problemas que o sistema de plantio direto ajuda a amenizar (FILGUEIRA, 2008). Os nutrientes mais absorvidos pela cultura são o Potássio, o Nitrogênio, Fosforo e o Cálcio que devem estar presentes na adubação da cultura, com o sistema de plantio direto ajudando na mineralização da palhada aumenta a quantidade disponível de nutrientes (FERREIRA; CASTELLANE, 1993).

O Brasil é o nono maior produtor da cultura com produção de 1,12 milhões de toneladas ano, com média produtiva de 19,7 t ha⁻¹. No país é uma atividade praticada principalmente por pequenos e médios produtores, pois o custo médio de produção se resume a 20% mão de obra, 17% de comercialização, 12% adubo, 12% semente, 11% defensivo, 10 % capital de giro, 17 % outros e 0,4% custo anual de reposição do patrimônio (CEPEA, 2010).

O bulbo comercial pode ser classificado em 9 formas, Globo achatado, Globo, Globo longo, Periforme, Sweet Spanish, Achatado, Chato alongado, Granex e Pião. O ideal para o comercio brasileiro são os bulbos de formato globular, de tamanho uniforme, com cor de pinhão, com boa retenção de escama e baixa a média pungência (MANFRON et al., 1992).

2.2. SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

O sistema de plantio direto tem por objetivo diminuir o uso de fertilizantes químicos e agroquímicos, não realizar o preparo do solo com arações e gradagens, consiste em deixar palhada sobre a superfície do solo, que funcionará como uma dissipadora de energia, protegendo o solo contra o impacto de gotas de chuva, de rajadas de ventos, excesso de água e impede o arrastamento de partículas levadas pela enxurrada. Diminui a evapotranspiração o que permite que a água se infiltre no solo, resultando num maior armazenamento de água e então sua disponibilidade para as plantas. Diminuindo a amplitude térmica, ajudando no desenvolvimento de plantas e organismos (CAMARGO, 2011). A incorporação dos materiais é lenta, aumentando a quantidade de matéria orgânica, ocorrendo uma maior atividade microbiana, que junto a mineralização torna nutrientes disponíveis as plantas (ALVARENGA et al., 2001).

Com a palhada por cima o sistema de semeadura direta auxilia o controle de plantas daninhas, que é um dos principais fatores para a utilização do método. A palhada cria uma espécie de barreira, dificultando a passagem de luz o que dificulta a germinação das sementes e a emergência das plântulas. Existe também o efeito alelopáticos, ou seja, a liberação de substâncias que tem algum efeito sobre as sementes das plantas invasoras (CAMARGO, 2011).

No sistema de plantio direto a velocidade e a profundidade de semeadura são fatores chave para a implantação de uma cultura no campo. SILVA (2000), afirma que a distribuição de sementes e adubos no solo, é uma das principais formas de se obter um estande adequado de plantas, a falta de uniformidade da distribuição de sementes acarreta em falhas ou acúmulo de plantas na lavoura, deixando o aproveitamento da área prejudicado, somando ainda a perda de adubo distribuído em locais não semeados. Os locais de falhas são mais propensos à ocorrência de erosão e a maior incidência de plantas espontâneas. Locais com alta densidade de plantas provoca a competição interespecífica por água, luz, nutrientes e espaço físico no solo.

Em velocidades mais elevadas de semeadura os mecanismos dosadores de sementes apresentam eficiência reduzida, provocando falhas de plantio e distribuição superficial de sementes (SILVA, 2000). Ao estudar o desempenho de uma semeadora para plantio direto de milho, OLIVEIRA et al. (2000) notaram que o aumento da

velocidade apresentou influência sobre o número de sementes por hectare, população final de plantas, profundidade de semeadura e distribuição longitudinal.

Por demandar muita energia da plântula, maiores profundidades de semeadura atrasam a sua emergência diminuindo o vigor, além de deixá-las mais expostas ao ataque de doenças. Em casos semeadura superficial as sementes ficam muito susceptíveis a intemperes. A profundidade de semeadura depende do tipo de solo, temperatura e umidade do solo. Em locais com solos mais argilosos o ideal é que a semente fique em menor profundidade já que existe uma drenagem deficiente que irá dificultar a emergência das plântulas. Em solos mais arenosos a profundidade pode ser maior para que as sementes permaneçam em contato com a umidade do solo (EMBRAPA, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Bela Vista, localizada no município de Curitiba – SC, propriedade da empresa RIKÁ Agropecuária, localizada na SC- 120, com coordenadas de 27° 20' 38.3418" de latitude Sul e 50° 33' 52.092" de longitude Oeste. De acordo com Köppen o clima da região é classificado como Cfb, com verão suave, inverno seco, com geadas frequentes e com média de 15 °C. A região conta com uma pluviosidade intensa, de média 1676 mm ao ano (EMBRAPA,2004). O solo da área é classificado como latossolo bruno, sendo que no ano anterior foi plantado cebola durante o mesmo período de julho a janeiro, e como cobertura foi aveia preta.

Para a implantação do experimento utilizou-se um trator John Deere modelo 6605(4x2 TDA), de 121 cv de potência e uma semeadora modelo JM2670 com dosador de sementes do tipo pneumático (a vácuo) da marca JUMIL, com sete linhas de semeadura espaçadas em 0,30 metros.

Foi semeada a cultivar de cebola Red Bola, de ciclo tardio por Curitiba ser interessante as cultivares tardias para se conseguir colher mais tarde e estocar para venda posterior quando a oferta de cebola no mercado diminui. As sementes foram tratadas com Thiram e peletizadas para facilitar a dosagem pelo mecanismo dosador da semeadora. A semeadura ocorreu de modo direto sobre palhada de aveia preta. A semeadura foi realizada no dia 28 do mês de julho de 2015. Utilizando 2,5 kg de sementes por hectare, e 14t de adubo 13-33-08.

O experimento montado seguiu o delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x3, com quatro repetições. Os fatores foram compostos por três velocidades de semeadura (4; 6 e 8 km h⁻¹) e três profundidades de deposição de sementes (0,035; 0,045 e 0,055 m). Cada parcela ocupou uma área de 2,10 m² (2,10 m x 1 m), sendo utilizado nas avaliações as três linhas centrais, desprezando duas linhas marginais á esta, totalizando uma área útil de 0,9 m² (0,9 m x 1 m).

Foram avaliadas a distribuição longitudinal de sementes, a qualidade de bulbos e a produtividade da cultura. A distribuição longitudinal de sementes foi mensurada após duas semanas quando a emergência de plântulas foi estabilizada. Na mensuração, utilizou-se uma régua de um metro e aleatoriamente escolheu-se as linhas, contando os espaçamentos então foi quantificado o percentual de

espaçamentos duplos, falhos e aceitáveis entre plântulas, os quais foram classificados conforme norma proposta por KURACHI et al. (1989), apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Intervalos de referência para os espaçamentos entre plantas (ABNT, 1995).

Tipo de Espaçamento	Intervalo de Tolerância para "X"
Múltiplos $< 0,5 X_{ref}$	$X < 2,5 \text{ cm}$
$0,5 X_{ref} < \text{Aceitáveis} < 1,5 X_{ref}$	$2,5 \text{ cm} < X < 7,5 \text{ cm}$
Falhas $> 1,5 X_{ref}$	$X > 7,5 \text{ cm}$

X: intervalo de referência obtido a partir da população prevista no planejamento da semeadura.

A colheita foi realizada no dia 3 de janeiro de 2016 e após realizado a cura em 2 semanas cortou-se a raiz e as folhas da cebola, utilizando uma balança eletrônica obteve-se o peso dos bulbos. A produtividade por hectare foi estimada através do peso total dos bulbos produzidos na área útil das parcelas, extrapolando os valores para kg ha^{-1} . O diâmetro transversal foi mensurado para a classificação final dos bulbos, na mensuração utilizou-se um paquímetro. Na Tabela 2 são apresentadas as medidas estabelecidas pelo CEAGESP (2001) para a classificação dos bulbos.

Tabela 2. Classificação de bulbos de cebola em função do diâmetro

Classe	Calibre
0	$X > 15 \text{ mm}$
1	$15 < X < 35 \text{ mm}$
2	$35 < X < 50 \text{ mm}$
3	$50 < X < 60 \text{ mm}$
3 cheia	$60 < X < 70 \text{ mm}$
4	$70 < X < 90 \text{ mm}$
5	$X > 90 \text{ mm}$

Os dados coletados foram registrados em uma planilha do MS Excel. A normalidade dos dados foi testada aplicando-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) para se verificar se a distribuição de probabilidade pôde ser associada a uma distribuição normal, uma vez detectada normalidade, procedeu-se a análise de variância aplicando-se o teste F de Snedcor, a 5% de probabilidade. As médias foram testadas pelo teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises

estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2002).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES

A análise de variância para espaçamentos aceitáveis e duplos entre plantas de cebola, em função do emprego de diferentes velocidades e profundidades de semeadura. Demonstrou não sofrer influência da velocidade e profundidade de semeadura na frequência de espaçamentos aceitáveis e falhos, tão pouco da interação entre estes fatores de variação.

Tabela 3. Análise de variância para espaçamentos aceitáveis e duplos, entre plantas de cebola, semeada em sistema de plantio direto.

Espaçamentos aceitáveis				
FV	GL	SQ	QM	F
Velocidade (V)	2	99,06	49,53	2,39 ^{ns}
Profundidade (P)	2	0,22	0,11	0,05 ^{ns}
V x P	4	82,78	20,69	0,99 ^{ns}
Tratamentos	8	182,05	22,76	1,10 ^{ns}
Resíduo	27	560,25	20,75	
Total	35	742,31		
CV% = 27,02				
Espaçamentos duplos				
FV	GL	SQ	QM	F
Velocidade (V)	2	57,55	28,78	0,99 ^{ns}
Produtividade (P)	2	3,72	1,86	0,06 ^{ns}
V x P	4	52,61	13,15	0,45 ^{ns}
Tratamentos	8	113,89	14,24	0,49 ^{ns}
Resíduo	27	781,75	28,96	
Total	35	895,64		
CV% = 36,34				

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); ^{ns} não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com KURACHI et al. (2006) a uniformidade de distribuição longitudinal de sementes é um dos fatores que mais contribui para um estande adequado e

melhoria no rendimento das culturas. Os autores estudando a influência da velocidade e profundidade de semeadura da cultura do milho observaram variação no espaçamento entre sementes de 2,5 e 7,5 cm, não sendo significativo o efeito dos tratamentos.

Tourino et al. (2009) comentam que os sistemas pneumáticos podem proporcionar o estabelecimento de estandes mais uniformes e, conseqüentemente, maior produtividade. Os autores concluíram que a semeadora de precisão com dosador pneumático a vácuo apresenta maior uniformidade na distribuição longitudinal de sementes e proporciona maior produtividade de grãos em relação à semeadora com dosador mecânico, do tipo disco horizontal perfurado. Neste estudo, em relação à distribuição longitudinal de sementes de cebola, o dosador pneumático apresentou uniformidade na distribuição de sementes, não sendo observadas diferenças estatísticas para classes de espaçamentos aceitáveis e duplos.

Na Tabela 4 é apresentada a análise de variância para os espaçamentos falhos. Dos fatores de variação estudados, a velocidade de semeadura influenciou de forma significativa a frequência destes espaçamentos.

Tabela 4. Análise de variância para espaçamentos falhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Velocidade (V)	2	154,50	77,25	5,46*
Profundidade (P)	2	4,50	2,25	0,16 ^{ns}
V x P	4	67	16,75	1,19 ^{ns}
Tratamentos	8	226	28,25	1,99 ^{ns}
Resíduo	27	382	14,15	
Total	35	608		
CV% = 36,34				

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); ^{ns} não significativo ($p \geq .05$)

Com relação a porcentagem de espaçamentos falhos em função das velocidades utilizadas na semeadura da cultura da cebola. Observou-se que, com o aumento da velocidade de semeadura, a porcentagem de espaçamentos falhos aumentou. Logo a menor porcentagem de espaçamentos falhos foi obtida para

semeadura á 4 km h⁻¹ e a maior á 8 km h⁻¹, sendo que esta última velocidade não diferiu estatisticamente da semeadura realizada a 6 km h⁻¹.

Tabela 5. Porcentagem de espaçamentos falhos em função da variação da velocidade de semeadura da cultura da cebola.

Velocidades (km h ⁻¹)	Médias (%)
4	14,25 b
6	17,50 a
8	19,25 a
DMS	3,80

Santos et al. (2011) afirmam que o aumento da velocidade na operação de semeadura é um fator que interfere no estabelecimento de plantas, pois o aumento da velocidade influencia de forma negativa na redução da porcentagem de espaçamentos aceitáveis e aumenta o número de falhas durante a semeadura. Cortez et al. (2006) afirmam que as velocidades durante as operações de semeadura podem interferir na distribuição longitudinal de sementes levando a um estande menor

A semeadura a 4 km h⁻¹ apresentou menor porcentagem de espaçamentos falhos, porém é mais lenta em relação as outras velocidades podendo levar muito tempo para concluir a semeadura.

4.2. DIÂMETRO MÉDIO DOS BULBOS

O diâmetro médio dos bulbos de cebola não foi influenciado significativamente (Tabela 6).

Tabela 6. Análise de variância para espaçamentos aceitáveis.

FV	GL	SQ	QM	F
Velocidade (V)	2	55,89	27,95	0,49 ^{ns}
Profundidade (P)	2	19,81	9,90	0,18 ^{ns}
V x P	4	364,74	91,18	1,62 ^{ns}
Tratamentos	8	440,45	55,05	0,98 ^{ns}
Resíduo	27	1518,13	56,23	
Total	35	1958,58		
CV% = 14,25				

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); ^{ns} não significativo ($p \geq .05$)

LOPES, et al. (2002) observaram diferença significativa para diâmetro de bulbos em função do cultivo em diferentes espaçamentos, concluindo que os maiores diâmetros de bulbos foram obtidos para o cultivo em maiores espaçamentos. BAIER, et al. Avaliando a produtividade e rendimento comercial da cebola em função da densidade de cultivo, observaram que a alta densidade de plantas proporcionou incremento na produtividade, no entanto, a menor densidade de plantas incrementou a massa média de bulbos. Os resultados obtidos demonstraram que ao diminuir a densidade se aumenta o tamanho médio dos bulbos.

Bulbos com diâmetro entre 50 mm e 70 mm são os de maiores valores comerciais, Marcolini et al. (2010) testando doses de nitrogênio e potássio sobre os bulbos chegaram a um resultado que a utilização doses crescentes de nitrogênio até 137 kg ha⁻¹ acarreta em aumento da porcentagem de cebolas com tamanho ideal para uma maior rentabilidade, RESENDE et al (2008) verificaram que a aplicação de nitrogênio aumentou em 85,8% a quantidade de bulbos entre 50 mm e 70 mm, confirmando que o nitrogênio contribui para a melhoria de produtividade da cultura.

Além do estande de plantas e da adubação nitrogenada, o crescimento do bulbo depende de fotoperíodo, sendo a luz o fator ambiental mais crítico quanto ao seu desenvolvimento. A cebola necessita de dias longos para a sua bulbificação, não ocorrendo a bulbificação quando os valores forem inferiores a 10 horas de luz diárias,

ou seja em fotoperíodo curto não ocorre a bulbificação mesmo após muitos dias de plantada (EMBRAPA, 2007).

A temperatura do ar também influencia no desenvolvimento de bulbos, quanto maior a temperatura menor o fotoperíodo necessário para que ocorra a bulbificação. Quando a cultura é exposta a períodos menores que 9 graus por duas a três semanas ocorre o “bolting” que é a floração prematura da cultura, comprometendo a produtividade, podendo ser ocasionado pelo excesso de adubação nitrogenada (EMBRAPA, 2007).

A não influência dos fatores de variação velocidade e profundidade de semeadura sobre o diâmetro dos bulbos pode ser atribuída as condições climáticas pelas quais a cultura foi exposta durante seu ciclo, principalmente pela baixa incidência luminosa, que comprometeu o fotoperíodo.

Conforme dados do INMET, Curitiba apresentou chuva em excesso no período que a cultura estava em pleno desenvolvimento. Registrando 1.731 mm no período de junho de 2015 a janeiro de 2016 com 86 dias de chuva, um aumento de 423 mm e 21 dias de chuva a mais quando comparado ao mesmo período do ano anterior (INMET, 2016).

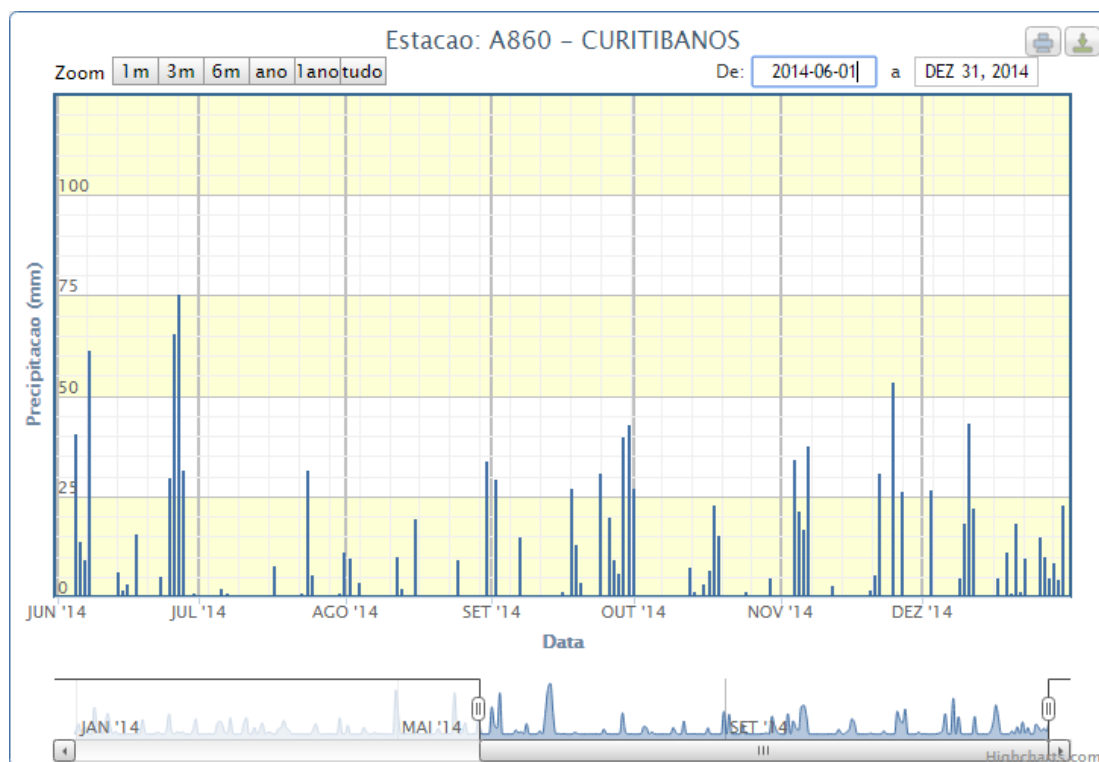


Figura 1. Índice pluviométrico na cidade de Curitiba ano de 2014.

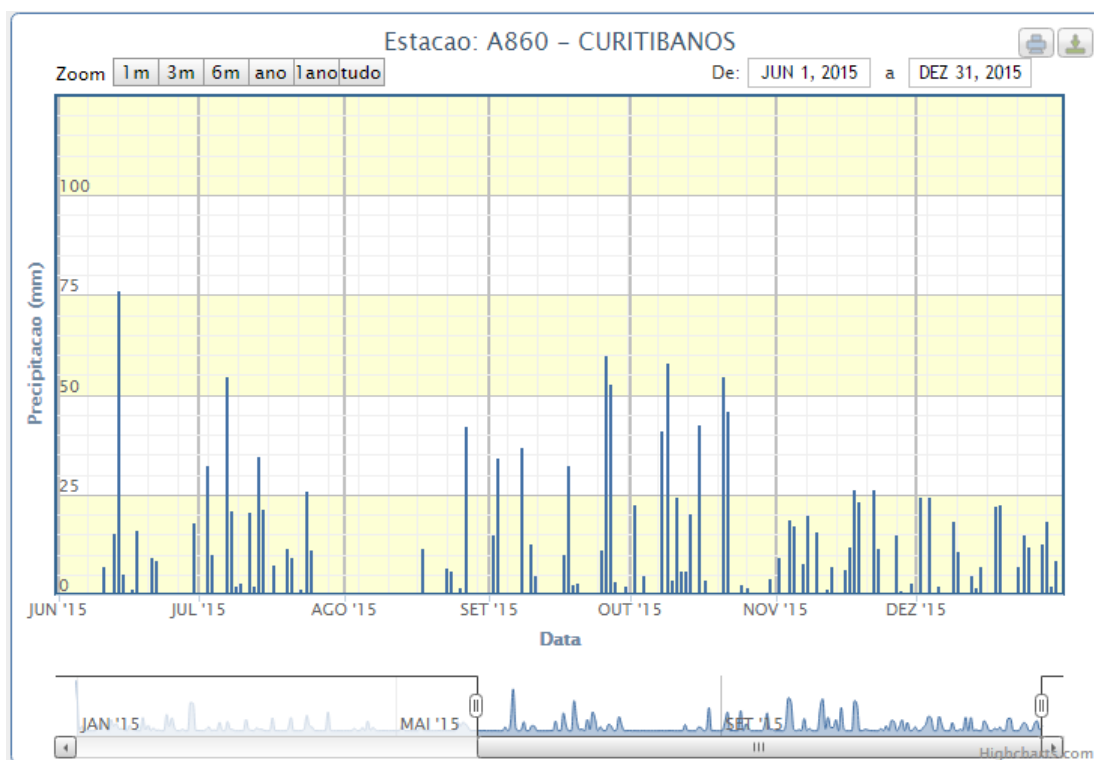


Figura 2. Índice pluviométrico na cidade de Curitiba no ano de 2015.

4.3. PRODUTIVIDADE

Os fatores de variação testados não influenciaram a produtividade da cultura (Tabela 7).

Tabela 7. Análise de variância para produtividade final.

FV	GL	SQ	QM	F
Velocidade (V)	2	348355,56	174177,78	1,37 ^{ns}
Profundidade (P)	2	65172,22	32586,11	0,26 ^{ns}
V x P	4	859944,44	214986,11	1,69 ^{ns}
Tratamentos	8	1273472,22	159184,03	1,25 ^{ns}
Resíduo	27	346425,0	127275,0	
Total	35	4709897,22		
CV% = 23,39				

*significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); ^{ns} não significativo ($p \geq .05$)

A produtividade média observada foi de 16,9 t ha⁻¹, valor este inferior a produtividade média nacional 25 t ha⁻¹ (IBGE, 2016). Este fato pode ser explicado em função do excesso de precipitação observado para o período. De acordo com os dados fornecidos pela EPAGRI (2015) a produção de Santa Catarina foi afetada devido ao excesso de chuva ocorrida no período da cultura, podendo chegar a 60% da perda da safra do estado.

Embora não existam estudos sobre a influência da velocidade de semeadura sobre a produtividade da cebola, outros avaliando a velocidade de semeadura sobre a produtividade da cultura do milho são facilmente encontrados na literatura. Estudos conduzidos por TROGELLO et al. (2013) avaliaram diferentes manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. Os autores concluíram que os tratamentos empregados não influenciaram os componentes de rendimento da cultura, bem como não observou-se diferenças significativas para a produtividade média da cultura.

MAHL et al. (2008) observaram que, o incremento de velocidade de 4,4 a 9,8 km h⁻¹ não influenciou significativamente a produtividade da cultura do milho. Os autores justificam esse resultado ao fato deste aumento de velocidade também não ter influenciado o estande de plantas e a sobrevivência das mesmas ao longo do ciclo da cultura. Trabalhando com velocidades de semeadura de 3,0 a 9,0 km h⁻¹ em quatro condições de campo, GARCIA et al. (2006), concluíram que a velocidade de semeadura só afeta a produtividade quando há alteração do estande no momento da colheita, sendo que, a alteração da uniformidade de distribuição de sementes por meio do aumento da velocidade não resultou em diferenças significativas para este parâmetro.

4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou avaliar a influência da velocidade e profundidade de semeadura sobre a distribuição longitudinal de sementes de cebola, qualidade dos bulbos e produtividade, em sistema de cultivo plantio direto. Os fatores de variação não influenciaram a qualidade e a produtividade da cultura da cebola. Como o sistema de plantio direto de cebola é uma prática relativamente nova, na literatura não encontram-se trabalhos relacionados ao processo de semeadura e sua influência

sobre os componentes de rendimento da cultura, neste sentido, recomenda-se a repetição de estudos como este, afim de consolidar os resultados aqui apresentados e aprimorar o sistema de plantio direto da cultura da cebola.

5. CONCLUSÃO

A produtividade da cultura e o diâmetro médio dos bulbos da cebola não foram influenciados pelas velocidades e profundidades de semeadura estudadas.

A profundidade de semeadura não influenciou a distribuição longitudinal de sementes de cebola.

O aumento da velocidade de semeadura de cebola ocasionou maior incidência de espaçamentos falhos.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.
- ANDRADE, F.H. et al. Yield responses to narrow rows depend on increased radiation interception. **Agronomy Journal**, n.94, p.975-980, 2002.
- BOEING, G. **Fatores que afetam a qualidade da cebola na agricultura familiar catarinense**. Florianópolis: Instituto CEPA/SC, 2002. 80 p.
- CAMARGO, E.S. **Manejo conservacionista do solo e rotação de culturas para cebola**. 2011. 80f. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo) - Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.
- CEAGESP. Padrão de cebola, 2001. Disponível em: http://www.ceasacampinas.com.br/novo/Serv_padro_Cebola.asp. Acesso em: 10 de abril, 2015.
- CEPEA. Cebola. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/102>. Acesso em: 15 de abril, 2015.
- CORTEZ, J. W. et al. Distribuição logitudinal de sementes de soja e características físicas do solo no plantio direto. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 02, p. 502- 510, 2006.
- DAMBRÓS, R.M. **Avaliação do desempenho de semeadoras-adubadoras de milho com diferentes mecanismos dosadores**. 1998. 86 f. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- EMBRAPA. Cebola, 2000. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cebola/arvore/CONT000gn0iyu2a02wx5ok0liq1mq7mr143w.html>. Acesso em 5 de maio, 2016.
- EMBRAPA. Cultivo da cebola, 2007. Disponível em: http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/clima.html. Acesso em 10 de maio, 2016.
- EMBRAPA. Sistema de plantio direto em milho, 2011. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html. Acesso em: 25 março, 2015.
- EMBRAPA. Plantio do milho, 2010. Disponível em: http://www.cnpmc.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/manejomilho.html. Acesso em: 16 abril, 2015.

EMBRAPA. Solos do estado de Santa Catarina. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, dez. 2004.

EPAGRI. Cebola, safra catarinense se mantém estável. Disponível em: http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=6719. Acesso em 26 março, 2015.

FERREIRA, M.E; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafos, 1993. 480p.

FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

GARCIA, L. C.; JASPER, R.; JASPER, M.; FORNARI, A. J.; BLUM, J. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, v.26, p.520-527, 2006.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Setembro, 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201309.pdf Acesso em: 26 março, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, v.29, n.3, p.1-79 abril. 2016.

INMET. **Estação: A860 – Curitibaanos, 2016**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf. Acesso em 15 de maio, 2016.

KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.O.; SILVEIRA, G.M. **Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes**. Bragantia, Campinas, v.48, n.2, p.249-62, 1989.

KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e ou adubadoras: Tratamento de dados de ensaio influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.520-527, maio/ago. 2006.

LOPES, M. C.; CZEPAK, M. P.; SIRTOLLI, L. F. Avaliação de diferentes espaçamentos na produtividade de três cultivares de cebola. **Horticultura**, Marechal Cândido Rondon. 2002. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_353.pdf Acesso em: 15 de maio de 2016.

MAHL, D.; FURLANI, C. E. A.; GAMERO, C. A. Efficiency of pneumatic and horizontal perforated disk meter mechanism in corn no-tillage seeders in soil with different mobilization reports. **Engenharia Agrícola**, v.28, p.535-542, 2008.

MANFRON, P.A.; GARCIA, D.C.; ANDRIOLO, J.L. ASPECTOS MORFO-FISIOLÓGICOS DA CEBOLA. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 101-108, Apr. 1992. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781992000100016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 18 de abril 2015.

MARCOLINI, M.W; CECILIO FILHO, A.; MAY, A.; BARBOSA, J. C. Produtividade e classificação de bulbos de cebola em função da fertilização nitrogenada e potássica, em semeadura direta. **Científica**, Jaboticabal, v.38, n1/2, p14-22, 2010.

OLIVEIRA, A. C.; VIEIRA, L. B.; MANTOVANI, E. C.; SOUZA, C. M. de; DIAS, G. P. Desempenho de uma semeadora-adubadora para plantio direto, em dois solos com diferentes tipos de cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1455-63, 2000.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; PINTO, J. M. Produtividade e qualidade pós-colheita de cebola adubada com doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p. 388-392, 2008.

SANTOS, A. J. et al. Análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 01, p. 16-23, 2011.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78,2002.

SILVA, S.L. **Avaliação de semeadoras para plantio direto: demanda energética, distribuição longitudinal e profundidade de deposição de sementes em diferentes velocidades de deslocamento**. 2000. 123 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

TOURINO, M.C.C. et al. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, 2002.

TROGELLO, E.; MODOLO, A.J.; SCARSI, M.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 1, p.101-109, 2013.